

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

24. 9. 2004

REC'D 11 NOV 2004

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 9月18日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-326962
[ST. 10/C]: [JP2003-326962]

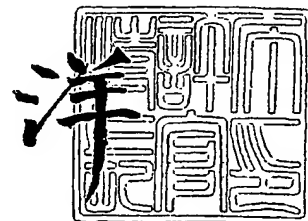
出 願 人
Applicant(s): 株式会社豊田自動織機

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年10月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 PY20031876
【提出日】 平成15年 9月18日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F04B 27/08
F04B 53/00

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動織機 内
【氏名】 村瀬 正和

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動織機 内
【氏名】 太田 雅樹

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動織機 内
【氏名】 栗田 創

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動織機 内
【氏名】 今井 崇行

【特許出願人】
【識別番号】 000003218
【氏名又は名称】 株式会社 豊田自動織機

【代理人】
【識別番号】 100068755
【弁理士】
【氏名又は名称】 恩田 博宣

【選任した代理人】
【識別番号】 100105957
【弁理士】
【氏名又は名称】 恩田 誠

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 002956
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9721048

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

二酸化炭素を冷媒とする冷凍回路に用いられる容量可変型斜板式圧縮機であって、ハウジングには駆動軸が回転可能に支持され、前記駆動軸にはロータが一体回転可能に固定され、前記駆動軸には第 1 斜板が軸線方向へスライド移動可能でかつ傾動可能に支持され、前記ロータと前記第 1 斜板との間にはヒンジ機構が介在され、前記第 1 斜板において前記ヒンジ機構と反対側には円環状をなす第 2 斜板が相対回転可能に支持され、前記第 1 及び第 2 斜板の外周部には、前記第 1 斜板側に配置された第 1 シュー及び前記第 2 斜板側に配置された第 2 シューを介して片頭型のピストンが係留されており、前記駆動軸の回転にともなう前記第 1 斜板の回転によって前記第 1 及び第 2 斜板が前記駆動軸の軸線方向前後に揺動することで、前記ピストンが往復直線運動されて冷媒ガスの圧縮が行われ、さらには前記第 1 及び第 2 斜板が前記ヒンジ機構の案内によって前記駆動軸上を傾動しつつスライド移動されることで吐出容量を変更可能な容量可変型斜板式圧縮機において、

前記第 1 シューと前記第 2 シューとの間において前記第 1 斜板の前記外周部と前記第 2 斜板の前記外周部との間には、前記第 2 斜板を前記第 1 斜板に対して相対回転可能に支持するスラスト軸受が配置されているとともに、前記第 1 斜板の内周部と前記第 2 斜板の内周部との間には、前記第 2 斜板を前記第 1 斜板に対して相対回転可能に支持するラジアル軸受が配置されていることを特徴とする容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項 2】

前記第 2 斜板において前記外周部の板厚は、前記第 1 斜板における前記外周部の板厚の半分以上でかつ該第 1 斜板の前記外周部の板厚よりも薄くされている請求項 1 に記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項 3】

前記第 2 斜板の前記内周部の板厚は該第 2 斜板の前記外周部の板厚よりも厚くされている請求項 1 又は 2 に記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項 4】

前記第 2 斜板において前記外周部の板厚は、前記第 1 斜板の前記外周部の板厚よりも薄くされており、前記第 2 斜板において前記内周部の板厚は、前記第 1 斜板の前記外周部の板厚よりも厚くされている請求項 3 に記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項 5】

前記第 2 斜板の前記内周部は、前記第 1 斜板側に突設された円筒状の第 1 突状部及び前記第 1 斜板と反対側に突設された円筒状の第 2 突状部を備えることで、前記第 2 斜板の前記外周部よりも板厚が厚くされており、前記第 2 突状部の外径は前記第 1 突状部の外径よりも小さくされている請求項 3 又は 4 に記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項 6】

前記第 2 斜板の前記内周部は、前記第 1 斜板と反対側に突設された円筒状の突状部を備えることで前記第 2 斜板の前記外周部よりも板厚が厚くされており、前記突状部において先端面の外周角には面取りが施されている請求項 3 又は 4 に記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項 7】

前記第 1 斜板の外周縁において、上死点位置にある前記ピストンに対応する部分には、前記第 2 斜板と反対側の凸角部に面取りが施されている請求項 1～6 のいずれか一項に記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項 8】

前記ラジアル軸受は転がり軸受よりなり、該ラジアル軸受の転動素子としてはコロが用いられている請求項 1～7 のいずれか一項に記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項 9】

前記スラスト軸受は転がり軸受よりなり、該スラスト軸受の転動素子と前記第 1 斜板との間にはレースが介在されており、該レースは前記第 1 斜板に対して相対回転可能となっている請求項 1～8 のいずれか一項に記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項 1 0】

前記第 1 斜板の前記外周部には、前記第 2 斜板側に向かって係止部が突設されており、該係止部との当接によって前記レースが径方向外側で前記第 1 斜板に係止されている請求項 9 に記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項 1 1】

前記係止部は円環状をなしている請求項 1 0 に記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【請求項 1 2】

前記第 2 斜板は前記第 1 斜板に対して、上死点位置にある前記ピストン側に偏心して配置されている請求項 1 ～ 1 1 のいずれか一項に記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【書類名】明細書

【発明の名称】容量可変型斜板式圧縮機

【技術分野】

【0001】

本発明は、二酸化炭素を冷媒とする冷凍回路に用いられ、ピストンが往復直線運動されることで冷媒ガスの圧縮を行うとともに、ピストンのストロークを変更することで吐出容量を変更可能な容量可変型斜板式圧縮機に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、冷凍回路に用いられる容量可変型斜板式圧縮機としては、例えば図4に示すようなものが存在する。即ち、ハウジング85には駆動軸86が回転可能に支持され、駆動軸86にはロータ87が一体回転可能に固定されている。駆動軸86には、斜板92が軸線L方向へスライド移動可能でかつ傾動可能に支持されている。ロータ87と斜板92との間にはヒンジ機構88が介在されている。斜板92の外周部には、ヒンジ機構88側に配置された半球状の第1シュー93A、及びヒンジ機構88とは反対側に配置された同じく半球状の第2シュー93Bを介して片頭型のピストン94が係留されている。

【0003】

そして、前記駆動軸86の回転にともなう斜板92の回転によって、該斜板92が軸線L方向前後に揺動することで、ピストン94が往復直線運動されて冷媒ガスの圧縮が行われる。また、斜板92が、ヒンジ機構88の案内によって駆動軸86上を傾動しつつスライド移動されることで、ピストン94のストロークが変更されて、容量可変型斜板式圧縮機の吐出容量が変更される。

【0004】

前記第1及び第2シュー93A、93Bは、斜板92の揺動に応じた所謂すりこぎ運動と同時に、斜板92との相対回転に応じて自身の軸線S（摺接半球面93aの曲率中心点Pを通りかつ斜板92と摺動する摺接平面93bに垂直な線）を中心とした回転運動も行うこととなる。つまり、図4に示す容量可変型斜板式圧縮機は、斜板92に対して第1及び第2シュー93A、93Bが直接摺動される構成を有している。よって、特に、ピストン94と、圧縮反力を受ける側の第2シュー93Bとの摺動部分における機械損失が大きくなるし、該摺動部分において焼付き等の不具合を発生する問題があった。

【0005】

このような問題を解決するために、例えば、前記第1及び第2シュー93A、93Bとピストン94との接触面積を大きくし、接触面圧を低下させることが考えられる。しかし、第1及び第2シュー93A、93Bは、ピストン94のストローク変更つまり斜板92の傾斜角度の変更を許容するために、各摺接半球面93aの曲率中心点Pがほぼ一致する構成を有している。従って、この条件を満たしつつ、第1及び第2シュー93A、93Bとピストン94との接触面積を大きくすることは、該第1及び第2シュー93A、93B並びにピストン94の大型化につながり、ひいては容量可変型斜板式圧縮機が大型化する問題があった。

【0006】

そこで、例えば、図5に示すような技術を採用することが考えられる（例えば特許文献1参照）。即ち、斜板（以下第1斜板とする）92の後面（図面右方側に向かう面）において中央部には、段差部92aが円環状に設けられている。第1斜板92において段差部92aの外側には、円環状をなす摺動板（以下第2斜板とする）95が、中央部に貫通形成された支持孔95aを介して、第1斜板92に対して同軸位置で相対回転可能に支持されている。第2斜板95の外周部は、第1斜板92と第2シュー93Bとの間において、第1斜板92の外周部及び第2シュー93Bに対して摺動可能に配設されている。

【0007】

従って、前記第1斜板92が回転すると、該第1斜板92と第2斜板95との間に滑りが生じ、該第2斜板95の回転速度は第1斜板92の回転速度よりも低下される。よって

、第2斜板95と第2シュー93Bとの相対回転速度が、第2シュー93Bと第1斜板92との相対回転速度よりも低下される。その結果、第2斜板95と第2シュー93Bとの相対回転に起因する、軸線Sを中心とした第2シュー93Bの回転運動を抑制することができる。でき、前述した機械損失や不具合の発生を抑制することができる。

【特許文献1】特開平8-338363号公報（第4頁、第1図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

近年、冷凍回路の冷媒として、二酸化炭素を用いることが検討されつつある。二酸化炭素冷媒を用いた場合には、フロン冷媒（例えばR134a）を用いた場合よりも冷凍回路内の圧力が約10倍と非常に高くなる。従って、前述の改良された容量可変型斜板式圧縮機においてもピストン94に作用する圧縮反力が非常に大きくなって、第1斜板92の外周部と第2斜板95の外周部との圧接力、及び第1斜板92の内周部と第2斜板95の内周部との圧接力が非常に強くなり、両斜板92、95間の滑りによる摺動抵抗に起因して、機械損失が非常に大きくなる問題があった。

【0009】

本発明は、二酸化炭素を冷媒とする冷凍回路に用いられる容量可変型斜板式圧縮機において、機械損失を低減することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために請求項1の発明の容量可変型斜板式圧縮機では、第1シューと第2シューとの間において第1斜板の外周部と第2斜板の外周部との間には、前記第2斜板を前記第1斜板に対して相対回転可能に支持するスラスト軸受が配置されている。前記第1斜板の内周部と前記第2斜板の内周部との間には、前記第2斜板を前記第1斜板に対して相対回転可能に支持するラジアル軸受が配置されている。

【0011】

従って、二酸化炭素を冷媒とする冷凍回路に用いられる容量可変型斜板式圧縮機であっても、前記スラスト軸受及びラジアル軸受の作用によって、第1斜板の外周部と第2斜板の外周部との間、及び第1斜板の内周部と第2斜板の内周部との間に生じる摺動抵抗を転がり抵抗に変更することによって、機械損失を低減することができる。

【0012】

なお、前記「ラジアル軸受」とは、第2斜板に作用するラジアル荷重を好適に受承可能な構成を有した軸受のことを指し、「スラスト軸受」とは、第2斜板に作用するスラスト荷重を好適に受承可能な構成を有した軸受のことを指す。従って、ラジアル軸受は、ラジアル荷重のみならずスラスト荷重も受けられる構成であってもよいし、スラスト軸受は、スラスト荷重のみならずラジアル荷重も受けられる構成であってもよい。

【0013】

請求項2の発明は請求項1において、前記第2斜板において前記外周部の板厚は、前記第1斜板における前記外周部の板厚の半分以上でかつ該第1斜板の前記外周部の板厚よりも薄くされている。ピストンの大型化つまりは容量可変型斜板式圧縮機の大型化を避けようとする、第1シューと第2シューとの間のスペースが限られることとなる。この限られたスペースにおいて、第1斜板の外周部の板厚を厚くすると第2斜板の外周部の板厚を薄くする必要があり、逆に第2斜板の外周部の板厚を厚くすると第1斜板の外周部の板厚を薄くする必要がある。

【0014】

圧縮反力の受承の観点からは、前記第1及び第2斜板ともできるだけ外周部の板厚を厚くして強度を確保する必要があるが、駆動軸から動力が伝達される第1斜板において外周部の板厚の確保は、第1斜板に対して滑ればよい第2斜板における外周部の板厚の確保よりも優先すべきである。そういった意味において好適なのが、第2斜板において外周部の板厚を、第1斜板における外周部の板厚の半分以上でかつ第1斜板の外周部の板厚よりも

薄く設定することなのである。

【0015】

請求項3の発明は請求項1又は2において、前記第2斜板の前記内周部の板厚は該第2斜板の前記外周部の板厚よりも厚くされている。厚い内周部によって、ラジアル軸受による第2斜板の支持が安定し、第1斜板と第2斜板との間の滑りをさらに良好とすることができる。また、内周部に対して相対的に薄い第2斜板の外周部によって、該第2斜板よりも強度的に厳しい第1斜板の外周部の板厚確保が容易となる。

【0016】

請求項4の発明は請求項3において、前記第2斜板において前記外周部の板厚は、前記第1斜板の前記外周部の板厚よりも薄くされている。従って、第2斜板の薄い外周部によって、該第2斜板よりも強度的に厳しい第1斜板の外周部の板厚確保が容易となる。また、前記第2斜板において前記内周部の板厚は、前記第1斜板の前記外周部の板厚よりも厚くされている。従って、ラジアル軸受による第2斜板の支持がさらに安定する。

【0017】

請求項5の発明は請求項3又は4において、前記第2斜板の前記内周部は、前記第1斜板側に突設された円筒状の第1突状部及び前記第1斜板と反対側に突設された円筒状の第2突状部を備えることで、前記第2斜板の前記外周部よりも板厚が厚くされている。前記第2突状部の外径は前記第1突状部の外径よりも小さくされている。

【0018】

前記第2突状部は、例えば、容量可変型斜板式圧縮機の吐出容量が最大の状態にて、下死点位置にあるピストンに対して一部が至極接近する。従って、第2突状部を第1突状部よりも小径としてピストンから離間させることは、第2斜板とピストンとの干渉を回避することと、第2斜板の内周部の板厚を厚くすることとを両立する上で有効となる。

【0019】

請求項6の発明は請求項3又は4において、前記第2斜板の前記内周部は、前記第1斜板と反対側に突設された円筒状の突状部を備えることで、前記第2斜板の前記外周部よりも板厚が厚くされている。前記突状部において先端面の外周角には面取りが施されている。突状部は、例えば、容量可変型斜板式圧縮機の吐出容量が最大の状態にて、下死点位置にあるピストンに対して先端面の外周角の一部が至極接近する。従って、突状部の先端面の外周角に面取りを施すことは、第2斜板とピストンとの干渉を回避することと、第2斜板の内周部の板厚を厚くすることとを両立する上で有効となる。

【0020】

請求項7の発明は請求項1～6のいずれか一項において、前記第1斜板の外周縁において、上死点位置にある前記ピストンに対応する部分には、前記第2斜板と反対側の凸角部に面取りが施されている。従って、ピストンの耐久性低下及び大型化を抑制しつつ第1及び第2斜板を大径化することができる。よって、第2斜板と第2シューとの接触摺動性が良好となり、ピストンの耐久性低下及び大型化を抑制しつつ、第2斜板及び第2シューの耐久性を向上させることができる。

【0021】

即ち、前記駆動軸に対して傾斜する第1斜板は、上死点位置にあるピストンに対応する外周縁において、第2斜板と反対側の凸角部（面取り無しの状態）が、駆動軸の径方向へ向かって大きく突出することとなる。第1斜板において第2斜板と反対側の凸角部が径方向へ大きく突出すると、該突出部分との干渉を回避するために、ピストンにおいて該突出部分に対応する部分の肉厚を薄くするか、ピストンを径方向に大型化することが考えられる。しかし、ピストンの薄肉化は耐久性低下につながるし、ピストンの大型化は容量可変型斜板式圧縮機が大型化することにつながってしまう。

【0022】

このような問題を解決するために、前記第1斜板の半径を小さくして、前述した凸角部とピストンとの干渉を回避することが考えられる。しかし、第1斜板の半径を小さくすると、該第1斜板による支持が必要な第2斜板の半径も小さくせざるを得ない。従って、特

に、上死点位置付近（圧縮行程）にあるピストンにおいて、大きな圧縮反力を受ける第2シューと第2斜板との接触面積が狭くなり、該第2斜板及び第2シューの耐久性が低下する問題がある。

【0023】

請求項8の発明は請求項1～7のいずれか一項において、前記ラジアル軸受は転がり軸受よりなり、該ラジアル軸受の転動素子としてはコロが用いられている。転動素子としてコロを用いた転がり軸受は、例えば転動素子としてボールを用いた場合と比較して耐荷重性に優れることとなる。これはラジアル軸受の小型化ひいては容量可変型斜板式圧縮機の小型化につながる。

【0024】

請求項9の発明は請求項1～8のいずれか一項において、前記スラスト軸受は転がり軸受よりなり、該スラスト軸受の転動素子と前記第1斜板の間にはレースが介在されている。該レースは、前記第1斜板に対して相対回転可能となっている。

【0025】

ここで、例えば、前記スラスト軸受の転動素子を第1斜板上で直接転動させる構成の場合、該第1斜板の一部（上死点位置付近にあるピストンに対応する部分）に集中して大きな圧縮反力が作用されることとなり、当該部位が局部的に摩耗劣化する問題がある。しかし、本発明においては、転動素子と第1斜板との間にレースが介在されており、転動素子に作用する大きな圧縮反力は、レースを介することで面圧を低くして第1斜板に作用するため、該第1斜板が局部的に摩耗劣化することを抑制できる。また、第1斜板に対して相対回転するレースにおいては、大きな圧縮反力が転動素子を介して作用する部位が順次入れ替わり、該レースが局部的に摩耗劣化することを防止できる。

【0026】

請求項10の発明は請求項9において、前記第1斜板の前記外周部には、前記第2斜板側に向かって係止部が突設されており、該係止部との当接によって前記レースが径方向外側で前記第1斜板に係止されている。

【0027】

ここで、例えば、前記第1斜板の内周部に係止部を設けることで、レースを径方向内側で第1斜板に係止する構成では、第1斜板に付着された潤滑油（冷凍機油）が遠心力の作用によって径方向外側に移動する際、該潤滑油の第1斜板とレースとの間への入り込みが係止部で阻害されてしまう。しかし、レースを径方向外側で第1斜板に係止する本発明によれば、第1斜板とレースとの間への潤滑油の入り込みが係止部によって阻害されることを防止でき、第1斜板とレースとの間の滑りを良好とすることができる。

【0028】

請求項11の発明は請求項10において、前記係止部は円環状をなしている。従って、係止部によるレースの係止が安定して行われ、該レースと第1斜板との間の滑りがさらに良好となる。

【0029】

請求項12の発明は請求項1～11において、前記第2斜板は前記第1斜板に対して、上死点位置にある前記ピストン側に偏心して配置されている。つまり、第2斜板は、上死点位置付近にあるピストンの第2シュー側にずらして配置されている。従って、第1及び第2斜板を大径化しなくとも、上死点位置付近（圧縮行程）にあるピストンの第2シューと第2斜板との接触面積を広くできる。よって、第2斜板と第2シューとの接触摺動性が良好となり、ピストンの耐久性低下及び大型化を抑制しつつ、第2斜板及び第2シューの耐久性を向上させることができる。

【発明の効果】

【0030】

以上のように請求項1～12の発明によれば、二酸化炭素を冷媒とする冷凍回路に用いられる容量可変型斜板式圧縮機において、斜板を第1斜板と第2斜板とに分割するとともに、両斜板の間にスラスト軸受及びラジアル軸受を介すことにより、機械損失を効果的に

低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0031】

以下、本発明を、車両用空調装置の冷凍回路を構成する容量可変型斜板式圧縮機に具体化した一実施形態について説明する。

図1は、容量可変型斜板式圧縮機（以下単に圧縮機とする）の縦断面図を示す。図1において左方を圧縮機の前方とし、右方を圧縮機の後方とする。

【0032】

図1に示すように、前記圧縮機のハウジングは、シリンダブロック11と、該シリンダブロック11の前端に接合固定されたフロントハウジング12と、シリンダブロック11の後端に弁・ポート形成体13を介して接合固定されたリヤハウジング14とを備えている。

【0033】

前記圧縮機ハウジング内において、シリンダブロック11とフロントハウジング12との間には、クランク室15が区画形成されている。シリンダブロック11とフロントハウジング12との間には、クランク室15を通過するようにして、駆動軸16が回転可能に配設されている。駆動軸16には、車両の走行駆動源であるエンジンEが、クラッチレスタイプ（常時伝達型）の動力伝達機構PTを介して作動連結されている。従って、エンジンEの稼動時においては、該エンジンEから動力の供給を受けて駆動軸16が常時回転される。

【0034】

前記クランク室15内において駆動軸16には、ロータ17が一体回転可能に固定されている。クランク室15内には、実質的に円盤状をなす第1斜板18が収容されている。第1斜板18の中央部には、挿通孔18aが貫通形成されている。第1斜板18の挿通孔18aには駆動軸16が挿通されている。第1斜板18は、挿通孔18aを介して駆動軸16に、スライド移動可能でかつ傾動可能に支持されている。ロータ17と第1斜板18との間にはヒンジ機構19が介在されている。

【0035】

前記ヒンジ機構19は、ロータ17の後面に突設された二つ（紙面手前側の一方は図示されていない）のロータ側突起41と、第1斜板18の前面においてロータ17側に向かって突設された斜板側突起42とからなっている。斜板側突起42は、先端側が二つのロータ側突起41間に入り込んでいる。従って、ロータ17の回転力は、ロータ側突起41及び斜板側突起42を介して第1斜板18に伝達される。

【0036】

前記ロータ側突起41の基部にはカム部43が形成されている。カム部43において第1斜板18を臨む後端面にはカム面43aが形成されている。斜板側突起42の先端は、カム部43のカム面43aに対して摺動可能に当接されている。従って、ヒンジ機構19は、斜板側突起42の先端がカム部43のカム面43a上を駆動軸16に対する接離方向へ移動されることで、第1斜板18の傾動を案内する。

【0037】

前記第1斜板18の後面中央部には、実質的に円筒状をなす支持部39が、駆動軸16を取り囲むようにして突設されている。第1斜板18において支持部39の外側には、円環状をなす第2斜板51が、その中央部に貫通形成された支持孔51aに支持部39が挿通された状態で配置されている。第2斜板51は、SPC（みがき材）やSPHC（酸洗材）等の軟鋼よりなる基材に浸炭熱処理が施されてなる。第2斜板51は第1斜板18とほぼ同じ半径を有している。第2斜板51は、第1斜板18と相対回転可能でかつ一体的に傾動可能となるように、第1斜板18によって支持されている。この第1斜板18による第2斜板51の支持構造については後に詳述する。

【0038】

前記シリンダブロック11において駆動軸16の軸線L周りには、複数のシリンダボア

22が等角度間隔で前後方向（紙面左右方向）に貫通形成されている。片頭型のピストン23は、各シリンダボア22内に前後方向へ移動可能に収容されている。シリンダボア22の前後開口は、弁・ポート形成体13の前端面及びピストン23によって閉塞されており、このシリンダボア22内にはピストン23の前後方向への移動に応じて容積変化する圧縮室24が区画されている。

【0039】

前記ピストン23は、シリンダボア22に挿入される円柱状の頭部37と、シリンダボア22の外方でクランク室15に位置する首部38とが前後方向に接続されてなる。首部38の内側には、一対のシュー座38aが凹設されている。首部38内には、実質的に半球状をなす第1及び第2シュー25A、25Bが内装されている。第1及び第2シュー25A、25Bは、半球面よりなる第1摺接面25aにおいて対応するシュー座38aによって球面受けされている。第1シュー25Aの第1摺接面25aと第2シュー25Bの第1摺接面25aとは、各第1摺接面25aの曲率中心点Pが一致した同一球面上に存在する。第1摺接面25aの曲率中心点Pは、シリンダボア22（言い換えればピストン23）の中心軸線D上に存在する。各ピストン23は、第1及び第2シュー25A、25Bを介して第1及び第2斜板18、51の外周部18-1、51-2に係留されている。

【0040】

前記第1及び第2シュー25A、25Bにおいて、ヒンジ機構19側つまり圧縮室24と反対側に位置する第1シュー25Aは、第1摺接面25aと反対側の第2摺接面25bにおいて、第1斜板18の外周部18-1の前面に対して摺動可能に当接されている。また、ヒンジ機構19と反対側つまり圧縮室24側であって圧縮反力を受ける側の第2シュー25Bは、第1摺接面25aと反対側の第2摺接面25bにおいて、第2斜板51の外周部51-2の後面に対して摺動可能に当接されている。第1シュー25Aの第2摺接面25bは、中央部が第1斜板18側に突出された中高形状をなしている（図2参照。図2において中高形状は誇張して描いてある）。第2シュー25Bの第2摺接面25bは平面状をなしている。

【0041】

前記第1及び第2シュー25A、25Bは、純アルミニウム又はアルミニウム合金よりなる基材の表面に、第1及び第2斜板18、51との接触摺動性を良好とするためのメッキ（例えばニッケルメッキ）処理が施されてなる。或いは、第1及び第2シュー25A、25Bは、耐摩耗性に優れる合成樹脂よりなる。図示しないが、第2斜板51において第2シュー25Bとの摺接面には、固体潤滑剤よりなる被膜が形成されている。固体潤滑剤としては、例えば、二硫化モリブデンや、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）等のフッ素樹脂が挙げられる。

【0042】

前記駆動軸16の回転によって第1斜板18が回転すると、第1及び第2斜板18、51は駆動軸16の軸線L方向前後に揺動される。第1及び第2斜板18、51の揺動によって、ピストン23が前後方向に往復直線運動される。

【0043】

前記圧縮機ハウジング内において、弁・ポート形成体13とリヤハウジング14との間には、吸入室26及び吐出室27がそれぞれ区画形成されている。弁・ポート形成体13には、圧縮室24と吸入室26との間に位置するようにして、吸入ポート28及び吸入弁29がそれぞれ形成されている。弁・ポート形成体13には、圧縮室24と吐出室27との間に位置するようにして、吐出ポート30及び吐出弁31がそれぞれ形成されている。

【0044】

前記冷凍回路の冷媒としては二酸化炭素が用いられている。図示しない外部回路から吸入室26に導入された冷媒ガスは、各ピストン23の上死点位置から下死点位置側への移動により、吸入ポート28及び吸入弁29を介して圧縮室24に吸入される。圧縮室24に吸入された冷媒ガスは、ピストン23の下死点位置から上死点位置側への移動により所定の圧力にまで圧縮され、吐出ポート30及び吐出弁31を介して吐出室27に吐出され

る。吐出室 27 の冷媒ガスは外部回路へと導出される。

【0045】

前記圧縮機ハウジング内には、抽気通路 32 及び給気通路 33 並びに制御弁 34 が設けられている。抽気通路 32 は、クランク室 15 と吸入室 26 とを接続する。給気通路 33 は、吐出室 27 とクランク室 15 とを接続する。給気通路 33 の途中には、電磁弁よりなる周知の制御弁 34 が配設されている。

【0046】

前記制御弁 34 の開度を、外部からの給電制御によって調節することで、給気通路 33 を介したクランク室 15 への高圧な吐出ガスの導入量と、抽気通路 32 を介したクランク室 15 からのガス導出量とのバランスが制御され、クランク室 15 の内圧が決定される。クランク室 15 の内圧の変更に応じてクランク室 15 の内圧と圧縮室 24 の内圧との差が変更され、第 1 及び第 2 斜板 18, 51 の傾斜角度が変更される結果、ピストン 23 のストローク即ち圧縮機の吐出容量が調節される。

【0047】

例えば、前記制御弁 34 の弁開度が減少すると、クランク室 15 の内圧が低下される。従って、第 1 及び第 2 斜板 18, 51 の傾斜角度が増大してピストン 23 のストロークが増大し、圧縮機の吐出容量が増大される。逆に、制御弁 34 の弁開度が増大すると、クランク室 15 の内圧が上昇される。従って、第 1 及び第 2 斜板 18, 51 の傾斜角度が減少してピストン 23 のストロークが減少し、圧縮機の吐出容量が減少される。

【0048】

次に、前記圧縮機の斜板構造について詳述する。

図 1 及び図 2 に示すように、前記第 1 斜板 18 の内周部を構成する支持部 39 と第 2 斜板 51 の内周部 51-1 との間、詳しくは支持部 39 の外周面と第 2 斜板 51 の支持孔 51a の内周面との間には、転がり軸受よりなるラジアル軸受 52 が介在されている。ラジアル軸受 52 は、第 2 斜板 51 において支持孔 51a の内周面に取り付けられた外側レース 52a と、第 1 斜板 18 において支持部 39 の外周面に取り付けられた内側レース 52b と、外側レース 52a と内側レース 52b との間に複数介在された、転動素子としてのコロ 52c とからなっている。

【0049】

前記第 1 シュー 25A と第 2 シュー 25B との間において第 1 斜板 18 の外周部 18-1 と第 2 斜板 51 の外周部 51-2 との間には、転がり軸受よりなるスラスト軸受 53 が介在されている。スラスト軸受 53 は、転動素子としてのコロ 53a を複数有しており、複数のコロ 53a は保持器 53b によって自転可能に保持されている。スラスト軸受 53 においてコロ 53a と第 1 斜板 18 との間には、円環状をなすレース 55 が介在されている。レース 55 は、SPC 等の軟鋼よりなる基材に浸炭熱処理が施されてなる。コロ 53a において両端の角部には面取りが施されており、該コロ 53a が第 2 斜板 51 及びレース 55 に角当たりして該第 2 斜板 51 及びレース 55 を損傷しないようになっている。

【0050】

前記第 1 斜板 18 の後面において外周部 18-1 の最外周には、第 2 斜板 51 側に向かって円環状をなす係止部 18d が突設されている。レース 55 は係止部 18d の内側に配置されており、該レース 55 はその外周縁と係止部 18d との当接によって径方向外側で第 1 斜板 18 に係止されている。レース 55 は、係止部 18d に案内されることで、第 1 斜板 18 に対して相対回転可能となっている。

【0051】

前記第 2 斜板 51 は、ラジアル軸受 52 及びスラスト軸受 53 を介することで、第 1 斜板 18 と相対回転可能でかつ一体的に傾動可能となるように、第 1 斜板 18 によって支持されている。従って、第 1 斜板 18 が回転すると、ラジアル軸受 52 及びスラスト軸受 53 の作用によって、該第 1 斜板 18 と第 2 斜板 51 との間に転がりが生じ、面同士の滑りに起因した機械損失が転がりによる機械損失に換わり、圧縮機における機械損失の発生を大幅に抑制することができる。

【0052】

前記第2斜板51においてラジアル軸受52の支持を受ける内周部51-1の板厚Y1は、該第2斜板51においてスラスト軸受53の支持を受ける外周部51-2の板厚Y2よりも厚くされている。詳しくは、第2斜板51の外周部51-2の板厚Y2は、第1斜板18の外周部18-1の板厚Xの半分以上でかつ該第1斜板18の外周部18-1の板厚Xよりも薄く設定されている。また、第2斜板51の内周部51-1の板厚Y1は、第1斜板18の外周部18-1の板厚Xよりも厚くされている。

【0053】

前記第2斜板51の内周部51-1は、第1斜板18側に突設された円筒状の第1突状部56、及び第1斜板18と反対側に突設された円筒状の第2突状部57を備えることで、第2斜板51の外周部51-2よりも板厚が厚くされている($Y1 > Y2$)。第1及び第2突状部56、57は支持孔51aと同軸位置に配置されており、該第1及び第2突状部56、57の内周面は支持孔51aの内周面の一部を構成する。第2突状部57の外径Z2は、第1突状部56の外径Z1よりも小さくされている。また、第2突状部57において先端面の外周角57aには、全体に面取りが施されている。

【0054】

前記支持部39は、第1斜板18の中心軸線M1に対して、上死点位置にあるピストン23A側に偏心して設けられている。従って、第2斜板51及びラジアル軸受52並びにスラスト軸受53(レース55も含む)は、第1斜板18に対して、上死点位置にあるピストン23A側に偏心されている。よって、第2斜板51及びラジアル軸受52並びにスラスト軸受53の中心軸線M2は、第1斜板18の中心軸線M1に対して、上死点位置にあるピストン23Aに対応した第1及び第2シュー25A、25Bの中心点P側に若干量(例えば、0.05~5mm)だけ平行にずれている。

【0055】

前記第1斜板18の外周縁において、上死点位置にあるピストン23Aに対応する部分及び該部分に対して周方向前後に位置する部分には、第2斜板51と反対側の凸角部18bに面取りが施されている。凸角部18bの面取りは、上死点位置にあるピストン23Aに対応する部分が最も大きく、該部分から周方向へ離れるにつれて徐々に小さくなるようにして施されている。凸角部18bの面取りは、上死点位置にあるピストン23Aに対応する部分を中間とした、四半周領域~半周領域の範囲内で施されている。

【0056】

前記第1斜板18の外周縁において、下死点位置にあるピストン23Bに対応する部分及び該部分に対して周方向前後に位置する部分には、第2斜板51側の凸角部18cに面取りが施されている。該面取りは、下死点位置にあるピストン23Bに対応する部分が最も大きく、該部分から周方向へ離れるにつれて徐々に小さくなるようにして施されている。凸角部18cの面取りは、下死点位置にあるピストン23Bに対応する部分を中間とした、四半周領域~半周領域の範囲内で施されている。なお、凸角部18cの面取りは、第1斜板18の中心軸線M1周りでの重量バランスを考慮して、凸角部18bの面取りとほぼ同じ大きさで施されている。

【0057】

上記構成の本実施形態においては次のような効果を奏する。

(1) 第1シュー25Aと第2シュー25Bとの間において第1斜板18の外周部18-1と第2斜板51の外周部51-2との間には、第2斜板51を第1斜板18に対して相対回転可能に支持するスラスト軸受53が配置されている。第1斜板18の内周部(支持部39)と第2斜板51の内周部51-1との間には、第2斜板51を第1斜板18に対して相対回転可能に支持するラジアル軸受52が配置されている。

【0058】

従って、前記スラスト軸受53及びラジアル軸受52の作用によって、第1斜板18の外周部19-1と第2斜板51の外周部51-2との間、及び第1斜板18の内周部(支持部39)と第2斜板51の内周部51-1との間に生じる回転抵抗を効果的に低減する

ことができる。よって、二酸化炭素を冷媒とする冷凍回路に用いられる圧縮機であっても、第1斜板18と第2斜板51との間の滑りを転がりによる機械損失とすることができる。その結果、機械損失や焼付き等の不具合の発生を効果的に抑制することができる。

【0059】

(2) 第2斜板51において外周部51-2の板厚Y2は、第1斜板18における外周部18-1の板厚Xの半分以上でかつ該外周部18-1の板厚Xよりも薄くされている。ピストン23の大型化つまりは圧縮機の大型化を避けようとする、第1シュー25Aと第2シュー25Bとの間のスペースが限られることとなる。この限られたスペースにおいて、第1斜板18の外周部18-1の板厚Xを厚くすると第2斜板51の外周部51-2の板厚Y2を薄くする必要がある、逆に第2斜板51の外周部51-2の板厚Y2を厚くすると第1斜板18の外周部18-1の板厚Xを薄くする必要がある。

【0060】

圧縮反力の受承の観点からは、前記第1及び第2斜板18, 51ともできるだけ外周部18-1, 51-2の板厚X, Y2を厚くして強度を確保する必要があるが、駆動軸16から動力が伝達される第1斜板18において、外周部18-1の板厚Xの確保は、第1斜板18に対して滑ればよい第2斜板51における、外周部51-2の板厚Y2の確保よりも優先すべきである。そういった意味において好適なのが、第2斜板51において外周部51-2の板厚Y2を、第1斜板18における外周部18-1の板厚Xの半分以上でかつ外周部18-1の板厚Xよりも薄く設定することなのである。

【0061】

(3) 第2斜板51は、内周部51-1の板厚Y1が外周部51-2の板厚Y2よりも厚くされている。厚い内周部51-1によって、ラジアル軸受52による第2斜板51の支持が安定し、第1斜板18と第2斜板51との間の滑りをさらに良好とすることができる。また、内周部51-1に対して相対的に薄い第2斜板51の外周部51-2によって、該第2斜板51よりも強度的に厳しい第1斜板18の外周部18-1の板厚確保が容易となる。

【0062】

(4) 第2斜板51の外周部51-2の板厚Y2は、第1斜板18の外周部18-1の板厚Xよりも薄くされている。従って、第2斜板51の薄い外周部51-2によって、該第2斜板51よりも強度的に厳しい第1斜板18の外周部18-1の板厚確保が容易となる。第2斜板51において内周部51-1の板厚Y1は、第1斜板18の外周部18-1の板厚Xよりも厚くされている。従って、ラジアル軸受52による第2斜板51の支持がさらに安定する。

【0063】

(5) 第2斜板51の内周部51-1を構成する第1及び第2突状部56, 57において、第2突状部57の外径Z2は第1突状部56の外径Z1よりも小さくされている。第2突状部57は、例えば、圧縮機の吐出容量が最大の状態(図1の状態)にて、下死点位置にあるピストン23Bに対して一部が至極接近する。従って、第2突状部57を第1突状部56よりも小径としてピストン23から離間させることは、第2斜板51とピストン23との干渉を回避することと、第2斜板51の内周部51-1の板厚Y1を厚くすることとを両立する上で有効となる。

【0064】

(6) 第2斜板51の内周部51-1を構成する第2突状部57において、先端面の外周角57aには面取りが施されている。第2突状部57は、例えば、圧縮機の吐出容量が最大の状態にて、下死点位置にあるピストン23Bに対して先端面の外周角57aの一部が至極接近する。従って、第2突状部57の先端面の外周角57aに面取りを施すことは、第2斜板51とピストン23との干渉を回避することと、第2斜板51の内周部51-1の板厚Y1を厚くすることとを両立する上で有効となる。

【0065】

(7) 第1斜板18の外周縁において、上死点位置にあるピストン23Aに対応する部

分には、第2斜板51と反対側の凸角部18bに面取りが施されている。従って、ピストン23の耐久性低下及び大型化を抑制しつつ第1及び第2斜板18, 51を大径化することができる。よって、第2斜板51と第2シュー25Bとの接触摺動性が良好となり、ピストン23の耐久性低下及び大型化を抑制しつつ、第2斜板51及び第2シュー25Bの耐久性を向上させることができる。

【0066】

即ち、前記駆動軸16に対して傾斜する第1斜板18は、上死点位置にあるピストン23Aに対応する外周縁において、第2斜板51と反対側の凸角部18b（面取り無しの状態）が、駆動軸16の径方向へ向かって大きく突出することとなる。第1斜板18において第2斜板51と反対側の凸角部18bが径方向へ大きく突出すると、該突出部分との干渉を回避するために、ピストン23において該突出部分に対応する首部38の肉厚を薄くするか、該首部38を径方向に大型化することが考えられる。しかし、首部38の薄肉化はピストン23の耐久性低下につながるし、首部38の大型化は圧縮機が大型化することにつながってしまう。

【0067】

このような問題を解決するために、前記第1斜板18の半径を小さくして、前述した凸角部18bとピストン23との干渉を回避することが考えられる。しかし、第1斜板18の半径を小さくすると、該第1斜板18による支持が必要な第2斜板51の半径も小さくせざるを得ない。従って、特に、上死点位置付近（圧縮行程）にあるピストン23において、大きな圧縮反力を受ける第2シュー25Bと第2斜板51との接触面積が狭くなり、該第2斜板51及び第2シュー25Bの耐久性が低下する問題がある。

【0068】

(8) ラジアル軸受52の転動素子として、コロ52cが用いられている。転動素子としてコロ52cを用いた転がり軸受は、例えば転動素子としてボールを用いた場合と比較して耐荷重性に優れることとなる。これはラジアル軸受52の小型化ひいては圧縮機の小型化につながる。

【0069】

(9) スラスト軸受53のコロ53aと第1斜板18の間にはレース55が介在されている。レース55は、第1斜板18に対して相対回転可能となっている。

ここで、例えば、前記スラスト軸受53のコロ53aを第1斜板18上で直接転動させる構成の場合、該第1斜板18の一部（上死点位置付近にあるピストン23に対応する部分）に集中して大きな圧縮反力が作用されることとなり、当該部位が局部的に摩耗劣化する問題がある。しかし、本実施形態においては、コロ53aと第1斜板18との間にレース55が介在されており、コロ53aに作用する圧縮反力は、レース55を介することで面圧を低くして第1斜板18に作用するため、該第1斜板18が局部的に摩耗劣化することを抑制できる。また、第1斜板18に対して相対回転するレース55においては、大きな圧縮反力がコロ53aを介して作用する部位が順次入れ替わり、該レース55が局部的に摩耗劣化することを防止できる。

【0070】

(10) 第1斜板18の外周部18-1には、第2斜板51側に向かって係止部18dが突設されており、該係止部18dとの当接によってレース55が径方向外側で第1斜板18に係止されている。

【0071】

ここで、例えば、前記第1斜板18の内周部に係止部を設けることで、レース55を径方向内側で第1斜板18に係止する構成では、第1斜板18に付着された潤滑油（冷凍機油）が遠心力の作用によって径方向外側に移動する際、該潤滑油の第1斜板18とレース55との間への入り込みが係止部で阻害されてしまう。しかし、レース55を径方向外側で第1斜板18に係止する本実施形態によれば、第1斜板18とレース55との間への潤滑油の入り込みが係止部18dによって阻害されることを防止でき、第1斜板18とレース55との間の滑りを良好とすることができる。

【0072】

(11) 係止部 18d は円環状をなしている。従って、係止部 18d によるレース 55 の係止が安定して行われ、該レース 55 と第 1 斜板 18 との間の滑りがさらに良好となる。

【0073】

(12) 第 2 斜板 51 は第 1 斜板 18 に対して、上死点位置にあるピストン 23A 側に偏心して配置されている。つまり、第 2 斜板 51 は、上死点位置付近にあるピストン 23 の第 2 シュー 25B 側にずらして配置されている。従って、第 1 及び第 2 斜板 18, 51 を大径化しなくとも、上死点位置付近（圧縮行程）にあるピストン 23 の第 2 シュー 25B と第 2 斜板 51 との接触面積を広くできる。よって、第 2 斜板 51 と第 2 シュー 25B との接触摺動性が良好となり、ピストン 23 の耐久性低下及び大型化を抑制しつつ、第 2 斜板 51 及び第 2 シュー 25B の耐久性を向上させることができる。

【0074】

このように、前記第 2 斜板 51 を第 1 斜板 18 に対して偏心させた場合、駆動軸 16 に対して傾斜する第 1 斜板 18 は、下死点位置にあるピストン 23A に対応する外周縁において、第 2 斜板 51 側の凸角部 18c（面取り無しの状態）が、駆動軸 16 の径方向へ向かって第 2 斜板 51 よりも大きく突出することとなる。従って、本実施形態においては、第 1 斜板 18 の外周縁において、下死点位置にあるピストン 23B に対応する部分には、第 2 斜板 51 側の凸角部 18c に面取りが施されている。これは、ピストン 23 の耐久性低下及び大型化を抑制しつつ第 1 及び第 2 斜板 18, 51 を大径化できることにつながり、第 2 斜板 51 及び第 2 シュー 25B の耐久性を向上させることができる。

【0075】

なお、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で、例えば以下の態様でも実施可能である。

○上記実施形態を変更し、例えば図 3 に示すように、支持部 39 を第 1 斜板 18 の中心軸線 M1 に対して偏心させないこと。つまり、第 2 斜板 51 及びラジアル軸受 52 並びにスラスト軸受 53（レース 55 も含む）を、第 1 斜板 18 に対して偏心させないこと。この場合、第 1 斜板 18 の外周縁において、下死点位置にあるピストン 23B に対応する部分は、第 2 斜板 51 側の凸角部 18c が径方向へ第 2 斜板 51 よりも大きく突出することがないため、図 3 に示すように、該凸角部 18c に面取りを施さなくても差し支えはない。

【0076】

また、図 3 の態様においては、前記スラスト軸受 53 の PCD が、第 1 及び第 2 斜板 18, 51 の中心軸線 M1, M2 を中心として第 1 及び第 2 シュー 25A, 25B の中心点 P を通る仮想円筒の直径よりも大きくされている。このようにすれば、スラスト軸受 53（コロ 53a）は、第 2 斜板 51 を介して伝達される圧縮反力を好適に受承することができ、耐久性が向上されることとなる。なお、スラスト軸受 53 の「PCD」とは、該スラスト軸受 53 の中心（図 3 の態様にあっては第 1 及び第 2 斜板 18 の中心軸線 M1, M2）を中心軸線とし、コロ 53a において自転中心軸線上の中間点を通る仮想円筒の直径のことを指す。

【0077】

○上記実施形態を変更し、例えば図 3 に示すように、第 1 シュー 25A の第 2 摺接面 25b を平面状とすること。

○上記実施形態を変更し、例えば図 3 に示すように、第 2 シュー 25B の第 2 摺接面 25b を、中央部が窪んだ中凹状とすること。このようにすれば、ピストン 23 とともに往復直線運動する第 2 シュー 25B を軽量化することができ、該第 2 シュー 25B の慣性力を低減できて、第 1 及び第 2 斜板 18, 51 の傾斜角度の変更つまり圧縮機の吐出容量の変更をスムーズに行い得る。

【0078】

○上記実施形態又は図 3 の態様においてラジアル軸受 52 を、転動素子としてのボールを備えた転がり軸受に変更すること。

○上記実施形態又は図3の態様においてラジアル軸受52を、滑り軸受に変更すること。

【0079】

○上記実施形態又は図3の態様においてスラスト軸受53を、転動素子としてのボールを備えた転がり軸受に変更すること。

○上記実施形態又は図3の態様においてスラスト軸受53を、滑り軸受に変更すること。

【0080】

○上記実施形態及び図3の態様においてラジアル軸受52は、第2斜板51に作用するラジアル荷重（中心軸線M2と直交方向の荷重）のみを受ける構成であった。これを変更し、例えばコロ52cを第2斜板51の中心軸線M2に対して傾斜させて配置することで、ラジアル軸受52を、ラジアル荷重のみならずスラスト荷重（中心軸線M2に沿う方向の荷重）も受けられる構成とすること。

【0081】

○上記実施形態及び図3の態様においてスラスト軸受53は、第2斜板51に作用するスラスト荷重のみを受ける構成であった。これを変更し、例えばコロ53aを第2斜板51の盤面に対して傾斜させて配置することで、スラスト荷重のみならずラジアル荷重も受けられる構成とすること。

【0082】

○上記実施形態又は図3の態様においてレース55を削除し、スラスト軸受53のコロ53aを第1斜板18上で直接転動させる構成とすること。

○上記実施形態及び図3の態様において、第2斜板51の内周部51-1の板厚Y1は、第1斜板18の外周部18-1の板厚Xよりも厚くされていた。これを変更し、第2斜板51の内周部51-1の板厚Y1を、第1斜板18の外周部18-1の板厚Xと同じか該板厚Xよりも薄くすること。

【0083】

○上記実施形態及び図3において第2斜板51は、内周部51-1の板厚Y1が外周部51-2の板厚Y2よりも厚くされていた。これを変更し、内周部51-1の板厚Y1と外周部51-2の板厚Y2を同じとすること。このようにすれば、第2斜板51の形状がシンプルとなり、該第2斜板51の製作が容易となる。

【0084】

○上記実施形態及び図3の態様において、第2斜板51の内周部51-1を構成する第1及び第2突状部56、57は、第2突状部57の外径Z2が第1突状部56の外径Z1よりも小さくされているとともに、第2突状部57において先端面の外周角57aには面取りが施されていた。これを変更し、第2突状部57の外径Z2を第1突状部56の外径Z1よりも小さくすること、及び第2突状部57において先端面の外周角57aに面取りを施すことのいずれか一方のみを採用すること。或いは両方を採用しないこと。つまり、内部スペースに比較的余裕がある圧縮機であれば、前述した手法の一方或いは両方を採用しなくとも、第2斜板51とピストン23との干渉を回避しつつ、第2斜板51の内周部51-1の板厚Y1を厚くすることは容易だからである。

【0085】

○上記実施形態又は図3の態様において第2斜板51の内周部51-1は、第1突状部56及び第2突状部57を備えることで、外周部51-2よりも板厚が厚くされていた。これを変更し、第2斜板51の内周部51-1を、第1突状部56及び第2突状部57のいずれか一方のみを備えることで、外周部51-2よりも板厚を厚くすること。

【0086】

○上記実施形態又は図3の態様において、係止部18dを削除するとともに、第1斜板18の内周部に係止部を設ける（例えば支持部39の基部に係止部を兼ねさせる）ことで、レース55を径方向内側で第1斜板18に係止すること。

【0087】

○上記実施形態において第2斜板51は、その中心軸線M2が第1斜板18の中心軸線M1に対して、上死点位置にあるピストン23Aに対応した第1及び第2シュー25A、25Bの中心点P側に平行にずらされていた。つまり、第2斜板51の中心軸線M2は、第1斜板18の中心軸線M1、及び上死点位置にあるピストン23Aに対応した第1及び第2シュー25A、25Bの中心点Pで決定される平面上に存在されていた。

【0088】

しかし、「第2斜板を、第1斜板に対して上死点位置にあるピストン側に偏心させて配置する」とは、上記実施形態の態様に限定されるものではない。つまり、第2斜板51の中心軸線M2は、第1斜板18の中心軸線M1、及び上死点位置にあるピストン23Aに対応した第1及び第2シュー25A、25Bの中心点Pで決定される平面に中心軸線M1で直交する平面に対して、上死点位置にあるピストン23A側にずれて存在すればよい。しかし、上死点位置付近にあるピストン23の第2シュー25Bと、第2斜板51との接触面積を確実に広くするには、上死点位置にあるピストン23Aに対応した第1及び第2シュー25A、25Bの中心点Pを中心軸線M1周りにおける0°の位置とすると、±45°の範囲内の点を中心軸線M2が通過するように、第2斜板51を第1斜板18に対して偏心させるとよい。

【0089】

上記実施形態及び別例から把握できる技術的思想について記載する。

(1) 前記第1斜板には、前記第2斜板側に向かって係止部が突設されており、該係止部との当接によって前記レースが径方向で前記第1斜板に係止されている請求項9に記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【0090】

(2) 前記係止部は円環状をなしている前記技術的思想(1)に記載の容量可変型斜板式圧縮機。

(3) 前記第1及び第2シューはそれぞれ半球状をなすとともに該第1及び第2シューの曲率中心点は一致され、該曲率中心点は前記ピストンの中心軸線上に存在されており、前記スラスト軸受のPCDを、前記第1斜板の中心軸線を中心軸線として前記第1及び第2シューの曲率中心点を通る仮想円筒の直径よりも大きくした請求項1～12のいずれか一項又は前記技術的思想(1)或いは(2)に記載の容量可変型斜板式圧縮機。

【図面の簡単な説明】

【0091】

【図1】一実施形態の容量可変型斜板式圧縮機の縦断面図。

【図2】図1の要部拡大図であり、第1及び第2斜板を断面とせず(一部破断)、一部の第1及び第2シューを断面とした図。

【図3】別例の斜板構造を示す要部拡大図。

【図4】従来の容量可変型斜板式圧縮機の縦断面図。

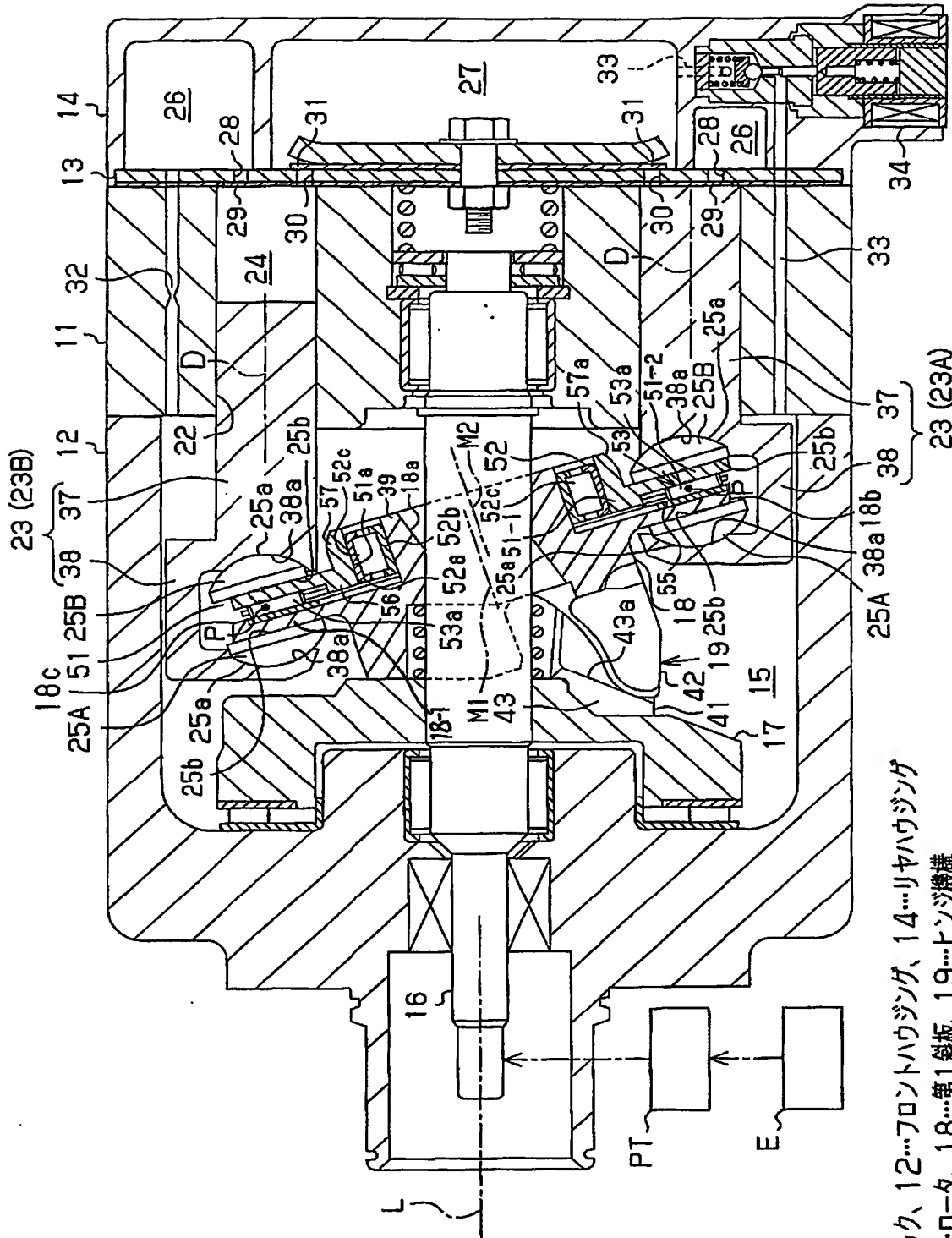
【図5】特許文献1の技術を示す断面部分図。

【符号の説明】

【0092】

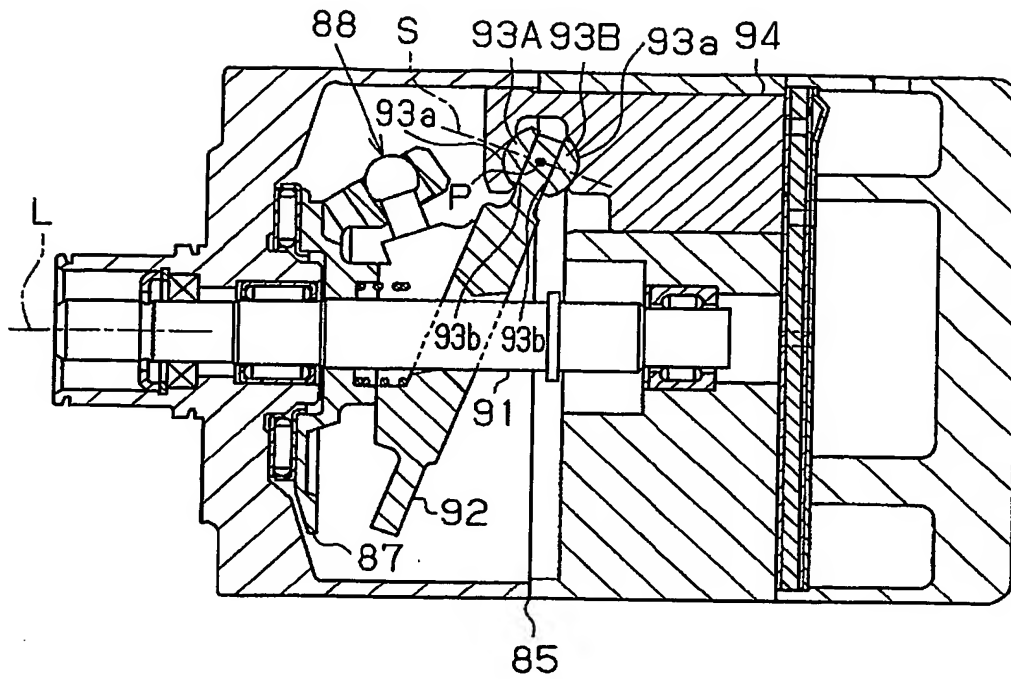
11…ハウジングを構成するシリンダブロック、12…同じくフロントハウジング、14…同じくリヤハウジング、16…駆動軸、17…ロータ、18…第1斜板(18-1…外周部、18-b…第2斜板と反対側の凸角部、18-d…係止部)、19…ヒンジ機構、23…ピストン(23A…上死点位置にあるピストン)、25A…第1シュー、25B…第2シュー、39…第1斜板の内周部を構成する支持部、51…第2斜板(51-1…内周部、51-2…外周部)、52…ラジアル軸受(52-c…転動素子としてのコロ)、53…スラスト軸受(53-a…転動素子としてのコロ)、55…レース、56…第1突状部、57…突状部としての第2突状部(57-a…先端面の外周角)、L…駆動軸の軸線、X…第1斜板の外周部の板厚、Y1…第2斜板の内周部の板厚、Y2…第2斜板の外周部の板厚、Z1…第1突状部の外径、Z2…第2突状部の外径。

【書類名】 図面
【図 1】

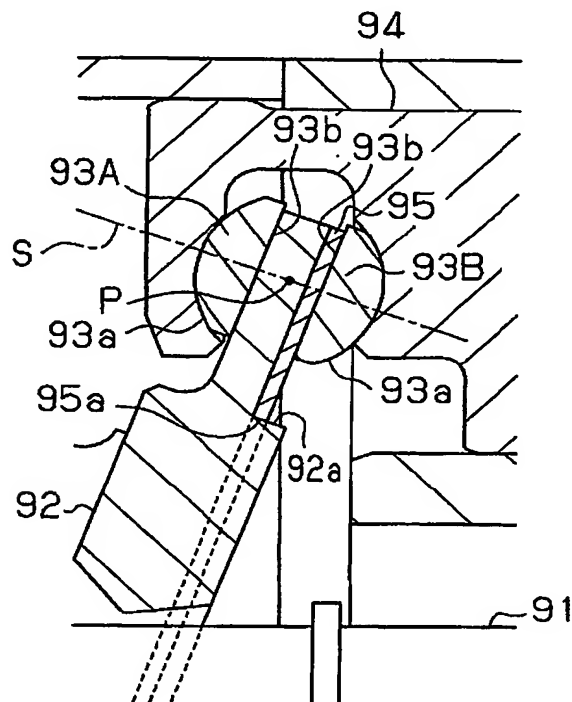


- 11...シリンダブロック、12...フロントハウジング、14...リヤハウジング
 16...駆動軸、17...ロータ、18...第1斜板、19...ヒンジ機構
 23...ピストン (23A...上死点位置にあるピストン、23B...下死点位置にあるピストン)、25A...第1シュ、25B...第2シュ
 39...支持部、51...第2斜板、52...ラジアル軸受 (52a...コロ)、53...スラスト軸受 (53a...コロ)、55...レース
 L...駆動軸の軸線

【図 4】



【図 5】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 二酸化炭素を冷媒とする冷凍回路に用いられる容量可変型斜板式圧縮機において、第1斜板と第2斜板との間の滑りを良好とし機械損失を低減すること。

【解決手段】 駆動軸16には、ロータ17が固定され第1斜板18が軸線L方向へスライド移動可能でかつ傾動可能に支持され、ロータ17と第1斜板18の間にはヒンジ機構19が介在されている。第1斜板18においてヒンジ機構19と反対側には、円環状をなす第2斜板51が相対回転可能に支持され、第1及び第2斜板18、51の外周部18-1、51-2には、第1及び第2シュー25A、25Bを介して片頭型のピストン23が係留されている。第1及び第2シュー25A、25B間において第1斜板18の外周部18-1と第2斜板51の外周部51-2の間にはスラスト軸受53が配置され、第1斜板18の支持部39と第2斜板51の内周部51-1の間にはラジアル軸受52が配置されている。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 3 2 6 9 6 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 2 1 8]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 8 月 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地

氏 名

株式会社豊田自動織機